

PAT-NO: JP357144373A

DOCUMENT-IDENTIFIER: **JP 57144373 A**

TITLE: CONTROL VALVE

PUBN-DATE: September 6, 1982

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

INOUE, KENTARO

KOJIMA, TADASHI

MOROZUMI, EIICHI

TANAKA, HITOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

YAMATAKE HONEYWELL CO LTD

N/A

APPL-NO: JP56028729

APPL-DATE: February 28, 1981

INT-CL (IPC): F16K031/12

US-CL-CURRENT: **137/455**

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable to hold a valve body at the

predetermined position of opening or closing by a constitution wherein a driving signal corresponding to the half-wave of an alternating current can be supplied to an electromagnetic pump only when the output signal of a position detecting means is not supplied.

CONSTITUTION: When a responding body 39 is arrived at the predetermined position thereof by the pressure of working fluid sent under pressure by the operation of an electromagnetic pump 33, it is detected by a lead switch 43 and the driving signal supplied to the electromagnetic pump 33 at that time is changed from the signal having a wave form corresponding to the half-wave of the alternating current into the same of a direct current, whereby, the plunger 55 of the electromagnetic pump 33 is stopped. However, a bypass valve 70 is held at the closing position thereof by the direct current supplied from a coil 51, therefore, the responding body 39 is held at the position as it is located.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-144373

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 16 K 31/12

識別記号

庁内整理番号  
7114-3H

⑬ 公開 昭和57年(1982)9月6日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 6 頁)

## ⑭ 制御弁

① 特 願 昭56-28729

② 出 願 昭56(1981)2月28日

⑦ 発 明 者 井上健太郎  
東京都渋谷区渋谷2丁目12番19  
号山武ハネウエル株式会社内⑧ 発 明 者 小島義  
藤沢市川名1丁目12番2号山武  
ハネウエル株式会社藤沢工場内

⑦ 発 明 者 諸角栄一

藤沢市川名1丁目12番2号山武  
ハネウエル株式会社藤沢工場内

⑦ 発 明 者 田中均

藤沢市川名1丁目12番2号山武  
ハネウエル株式会社藤沢工場内⑩ 出 願 人 山武ハネウエル株式会社  
東京都渋谷区渋谷2丁目12番19  
号

⑭ 代 理 人 弁理士 田澤博昭 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

制御弁

## 2. 特許請求の範囲

収容室内に収容されている作動流体を圧力室に圧送するための電磁ポンプと、上記圧力室内の圧力に応じて変位することにより弁体を開閉させる応動体と、上記圧力室内の圧力の上昇に応じて上記応動体とその移動範囲の一端に達したときにこれを検出して出力信号を発生する位置検出手段と、上記電磁ポンプに駆動信号を供給する駆動回路と、上記圧力室から上記収容室に連なる通路を開閉するためのバイパス弁とを備え、上記駆動回路は、外部から制御信号を受けている間、上記位置検出手段の出力信号が供給されていないときだけ上記電磁ポンプに交流の半波に相当する駆動信号を、また上記位置検出手段の出力信号が供給されている間は上記電磁ポンプに直流の駆動信号を供給するように構成され、また上記バイパス弁は、上記

電磁ポンプに上記駆動信号が供給されている間、閉位置に保持されるように構成されていることを特徴とする制御弁。

## 3. 発明の詳細な説明

この発明は、電気的な駆動信号が供給されている間だけ弁体を開または閉位置に保持するように動作する制御弁に関するものである。

収容室および圧力室間で作動流体を電磁ポンプの作用により循環させ、圧力室から収容室に戻る作動流体に所定の抵抗を与えることによつて圧力室に発生した圧力を利用して応動体を変位させ、この変位によつて弁体を移動させることで制御弁の機能を得ることができる。しかしながらこの構成では、弁体を所定の位置に保持しておくことが必要な期間中、電磁ポンプを連続的に動作させておかなければならない。したがつてこのような状態が長時間にわたるような形態で使用された場合には、電磁ポンプの運転時間が長くなり、エネルギー消費や騒音の面で好ましくなく、また電磁ポンプの耐用寿命の点から耐用年限が制限される。

この発明は、弁体を所定の位置に移動させるのに必要な時間だけ電磁ポンプを駆動することによつて所望の動作が得られるように構成することにより、上記のような欠点を除去した制御弁を提供することを目的としている。

つぎにこの発明の一実施例について図面を参照して説明する。第1図において符号10は弁装置、30はアクチュエータを示す。弁装置1は、入口通路11および出口通路12と、この両者をつなぐポート13とが内部に形成されたハウジング14と、このポート13を開閉する一対の弁体15aおよび15bとを有している。一方の弁体15aは、ロッド16の先端に取付けられ、閉状態では弁座17aに圧着されている。また他方の弁体15bは、連結部材18を介して第1の弁体15aにチャルーズに連結され、閉状態では、スプリング9の作用で、弁座17bに圧着されている。ロッド16は、支持板21に取付けた支持筒22によつて軸方向に移動可能に支持され、他端に応動体39が固定されている。後で詳細に説明するが、応動

( 3 )

体39は、ロッド16および弁体15a、15bとともにスプリング19に抗して移動する。また圧力室38内の圧力が低下すれば、これらはスプリング19の作用で元の位置に復帰する。

このように移動する応動体39の位置を検出するために、応動体39に固定された永久磁石片42およびこれに対向配置されたリードスイッチ43が設けられている。このリードスイッチ43は、応動体39が第1図で最も上昇した位置にあるとき、すなわち弁体15a、15bが閉位置にあるときにはオフであるが、応動体39が下降して弁体15a、15bを開位置まで移動させたときにオフになる。

一方、電磁ポンプ33は、第2図に詳細に示すように、コイル51を巻いたボビン52と、このボビン52の中心孔を貫通する筒体53とを有し、この筒体53は、ボビン52および円板状のヨーク54とともに、ブロック31とカバー34とによつて所定の位置に固定されている。そして筒体53の内部に、それぞれがほぼ円筒状をなすブラ

( 5 )

体39に作用する流体圧によつてロッド16が第1図の下方に押されると、弁体15aおよび15bもロッド16とともに移動し、入口通路11は出口通路12に連通する。

さらに弁装置10には、ロッド16を介して弁体15aおよび15bを駆動するためのアクチュエータ30が連結されている。この例では、アクチュエータ30は、2つのブロック31および32と、電磁ポンプ33と、この電磁ポンプ33を所定の位置に保持するためのカバー34とで構成されている。第1のブロック31には、油のような作動流体を収容しておくための収容室35が、また第2のブロック32には、電磁ポンプ33の作用で収容室35から作動流体が通路36および37を経て圧送される圧力室38がそれぞれ形成され、この圧力室38内に前記の応動体39が収容されている。圧力室38内に発生した圧力は、作動流体のリークを防止するために、ペロフラム41を介して応動体39に与えられるようになっている。したがつて圧力室38の圧力が上昇すると、応動

( 4 )

ンジャ55、固定磁心56および可動磁心57が同軸的な配置で収容されている。固定磁心56は、第3図に詳細に示すように、筒体53の内径とほぼ同じ直径を有する大径部56aと、これよりも小さい直径を有する小径部56bと、これらを貫通する中心孔56cとからなり、大径部56aの外周面には、軸方向に延びる複数の溝56dが形成されている。小径部56bは、その外径とほぼ同じ内径を有する支持パイプ58内に突入し、この支持パイプ58は他端でブロック31に固定されており、これによつて固定磁心56は筒体53内の所定の位置に固定されることになる。

またプランジャ55は、第4図に詳細に示すように、筒体53の内径よりもわずかに小さい外径を有する円筒状の磁性体からなり、外周面に軸方向に延びる複数の溝59aを形成した外部磁心59と、この外部磁心59の中心孔を貫通してこれに固定された円筒状の内部磁心60とを有し、外部磁心59はその外周面で筒体53の内周面に摺接している。そして内部磁心60の一端部は、固定

( 6 )

磁心56に固定されたパイプ61内に摺動自在に突入している。したがってブランジャ55は、筒体53内でその軸方向に所定の範囲内で移動可能であり、相互に反対方向に作用する2つのスプリング62および63によつて、移動範囲内の適当な位置に保持されている。

さらに可動磁心57は、磁性材からなる円筒状のもので、前記の支持パイプ58内でその軸方向に移動自在であり、スプリング64の作用で、常時は固定磁心56から最も離れた位置に保持されている。そして軸方向に貫通する透孔57aが形成されている。なお符号65は、ヨーク54と対向する位置で筒体53および支持パイプ58間に設けられたC字形のリング磁心を示す。また透孔57aと連通するようにブロック31に穿設された孔は、前記の通路36に連なる通路66を形成し、この通路66は、ブロック32に設けた連絡室67に、リング状の弁シート68の中心孔を介して連通している。一端で可動磁心57に固定されたロッド69の他端は、弁シート68の中心孔を貫通して

( 7 )

るボール弁77とからなっている。これらのボール弁74および77は、弁シート72、75との衝突によつて異音を発生したり、あるいは摩耗するのを防止するために、銅のような金属のボールの表面を適当な厚さのゴム層で被覆することによつて構成されている。

このように構成された電磁ポンプ33のコイル51に所定の駆動信号を供給するために駆動回路90が設けられている。この駆動回路90は、原理的には第5図に示すように、交流電源91の両端間に、制御スイッチSW、ダイオード92、リードスイッチ43およびコンデンサ93からなる直列回路を接続した構成のもので、ダイオード92のカソード側および交流電源91の他端間に現われた信号が駆動信号としてコイル51に供給される。制御スイッチSWおよびリードスイッチ43のオン、オフに応じて、駆動回路90の出力信号は第6図のように変化する。すなわちリードスイッチ43がオフの状態では制御スイッチSWがオンになると、ダイオード92の整流作用により、駆

( 9 )

連絡室67内に突入し、その先端でバイパス弁70を支持している。このバイパス弁70は、可動磁心57が固定磁心56から最も離れた位置にある状態で、弁シート68から離れた位置に保持され、通路66および連絡室67は相互に連通するが、可動磁心57が固定磁心56に接近する方向に移動すると、バイパス弁70が弁シート68に密着することによつて上記の連通が遮断される。符号71はスプリングを示す。

収容室35から通路36を経て通路66に導かれた作動流体を第2図の上方に向けて圧送する機能を得るために、2組のチェック弁機構が設けられている。第1のチェック弁機構は、固定磁心56の中心孔内に固定されたゴム製の弁シート72と、この弁シート72に圧着される方向にスプリング73によつて押圧されているボール弁74とからなる。また第2のチェック弁機構は、ブランジャ55の内部磁心60の中心孔内に固定されたゴム製の弁シート75と、この弁シート75に圧着される方向にスプリング76によつて押圧されてい

( 8 )

動回路90の出力端に現われる駆動信号の波形は、交流の半波に相当するものになる。またリードスイッチ43がオンになると、コンデンサ93の作用で、駆動信号の波形は一定レベルの直流になり、これは制御スイッチSWがオフになるまで続く。

再び第2図において、交流の半波に相当する波形の駆動信号がコイル51に供給されると、固定磁心56と可動磁心57との間に形成されたエアギャップの大きさに応じた吸引力が発生し、この吸引力によつて可動磁心はスプリング64に抗して固定磁心56に接近する。つぎにコイル51間に印加される電圧がゼロになると、可動磁心57はスプリング64の作用で固定磁心56から離れようとするが、可動磁心57に作用する残留磁化による吸引力が復帰力よりも大きければ、つぎのサイクルでコイル51の両端間に電圧が印加されるまで、可動磁心57は固定磁心56に最も接近した位置に保持され続けることになり、これによつてバイパス弁70は弁シート68に密着して、連絡室67と通路66との間の連通を遮断する。

( 10 )

またコイル51の両端間に電圧が印加されるとによつて、固定磁心56とプランジャ55との間のエアギャップにも吸引力が発生し、この吸引力によつて、プランジャ55は固定磁心56に引きつけられる。またコイル51の両端間に印加される電圧がゼロになると、プランジャ55はスプリング63による復帰力を受けて復帰する。したがつてプランジャ55に作用する復帰力を残留磁化による吸引力よりも大きくなるような条件を設定しておけば、コイル51に交流の半波に相当する波形の駆動信号が供給されたときに、プランジャ55は所定のストロークで往復運動する。

プランジャ55の往復運動において、プランジャ55が固定磁心56から離れる方向に移動する過程では、この両者間に形成された室78の容積が増大することになり、この室78内の圧力が低下する。これによつてボール弁74はスプリング73に抗して弁シート72から離れ、収容室35内の作動流体が通路36および66、透孔57aおよび弁シート72の中心孔、および固定磁心56の中

( 11 )

内の作動流体が圧力室38に圧送され、この圧力室38内の圧力の上昇に応じて、応動体39は第1図の下方に向けて移動する。そして応動体39が所定の位置まで移動すると、これに取付けられている永久磁石片42がリードスイッチ43をオンにする。また応動体39がこの位置まで移動した状態では、ロッド16を介して応動体39に連結されている弁体15a, 15bは開位置におかれる。

永久磁石片42の接近によつてリードスイッチ43がオンになると、すでに説明したように、駆動回路90からコイル51に供給される駆動信号は所定のレベルの直流になる。したがつてプランジャ55の運動は停止して作動流体の圧送は行われなくなるが、この駆動信号でも可動磁心57は固定磁心56側に吸引されたままであるので、バイパス弁70は閉位置に保持される。したがつて圧力室38内の流体は、バイパス弁70およびボール弁77によつて阻止されて流出することができず、応動体39は、弁体15a, 15bを閉位

( 13 )

心孔を順次に通つて室78内に吸入される。また室79内の圧力はプランジャ55の移動につれて上昇するので、この室79内の作動流体は、外部磁心59の溝59a、固定磁心56の溝56d、筒体53と支持パイプ58との間の間隙、および通路80を経て連絡室67に送られる。このときバイパス弁70は前記のように閉位置に保持されているので、連絡室67に送られた作動流体は、通路81を通つて圧力室38に送られる。また同時に、室78内の圧力の低下によつて、ボール弁74が、弁シート72から離れ、収容室35内の作動流体が通路36および66、透孔57aおよび弁シート72の中心孔を通つて室78内に吸入される。

つぎにプランジャ55が固定磁心56に接近する方向に移動する過程では、室78の容積の減少による圧力上昇のために、ボール弁74は閉じ、逆にボール弁77は開く。これによつて室78内の作動流体は室79に移行する。以上の動作を各サイクルごとと繰返すことによつて、収容室35

( 12 )

側に保持したままその位置にとどまる。つぎに制御スイッチSWが外部からの指令でオフになると、駆動回路90から駆動信号は出力されなくなる。このため可動磁心57はスプリング64の作用で固定磁心56から離れる方向に移動し、これによつてバイパス弁70が弁シート68から離れる。この結果、圧力室38内の作動流体は、通路81、連絡室67、弁シート68の中心孔、通路66および68を通つて収容室35に戻り、応動体39および弁体15a, 15bはスプリング19の作用で元の位置に復帰して、入口通路11および出口通路12間の連通が遮断される。

なお上記の実施例では、応動体39の位置を検出する手段として、永久磁石片42とリードスイッチ43を用いたが、近接スイッチなどの手段を用いてもよく、あるいは通常の機械的スイッチを利用することもできる。

以上のようにこの発明によれば、電磁ポンプ33の動作で圧送された作動流体の圧力によつて応動体39が所定の位置に達すると、これはリードス

( 14 )

スイッチ43によつて検出され、この時点で電磁ポンプ33に供給される駆動信号は、交流の半波に相当する波形を有するものから直流のものに切りかわり、電磁ポンプ33のプランジャ55は停止する。しかしコイル51に供給される直流電流によつて、バイパス弁70は閉位置に保持されるので、応動体39もそのまゝの位置に保持される。すなわち電磁ポンプ33は、応動体39が所定の位置まで移動するまでの短時間だけ駆動され、応動体39がそのまゝの位置に保持されている限り、再び駆動されることはない。したがつて電磁ポンプ33の各部の摩耗などによつて寿命が短縮されるおそれはなく、またエネルギー消費や騒音の面でも有利である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例による制御弁の縦断面図、第2図はその一部を拡大して示す縦断面図、第3図および第4図は電磁ポンプの要素をそれぞれ示す斜視図、第5図は電磁ポンプを駆動するための駆動回路の回路図、第6図は駆動回路の

出力信号波形を示す波形図である。

10…弁装置、11…入口通路、12…出口通路、13…ポート、14…ハウジング、15a、15b…弁体、16…ロッド、17a、17b…弁座、30…アクチュエータ、31、32…ブロック、33…電磁ポンプ、34…カバー、35…収容室、36、37…通路、38…圧力室、39…応動体、42…永久磁石片、43…リードスイッチ、51…コイル、53…筒体、55…プランジャ、56…固定磁心、57…可動磁心、59…外部磁心、60…内部磁心、66…通路、67…連絡室、68…弁シート、69…ロッド、70…バイパス弁、72…弁シート、74…ボール弁、75…弁シート、77…ボール弁、90…駆動回路。

特許出願人 山武ハネウエル株式会社

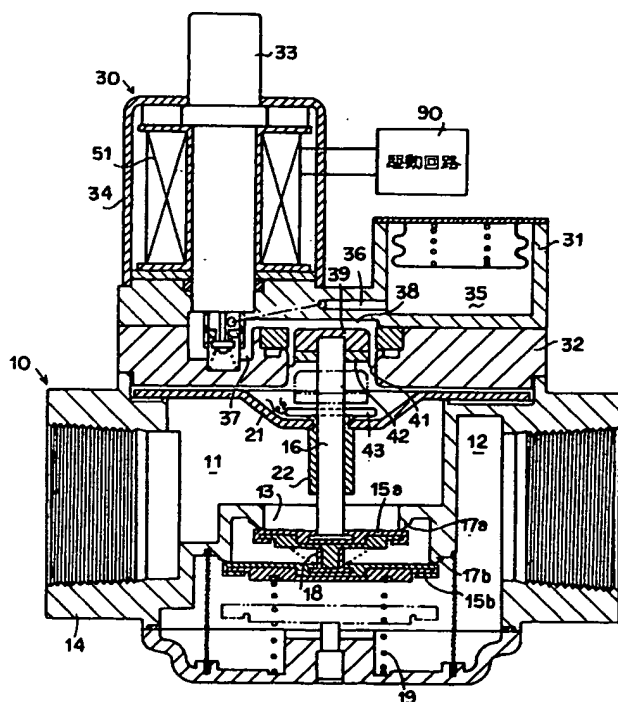
代理人 弁理士 田 澤 博 昭

代理人 弁理士 石 橋 信 雄

( 15 )

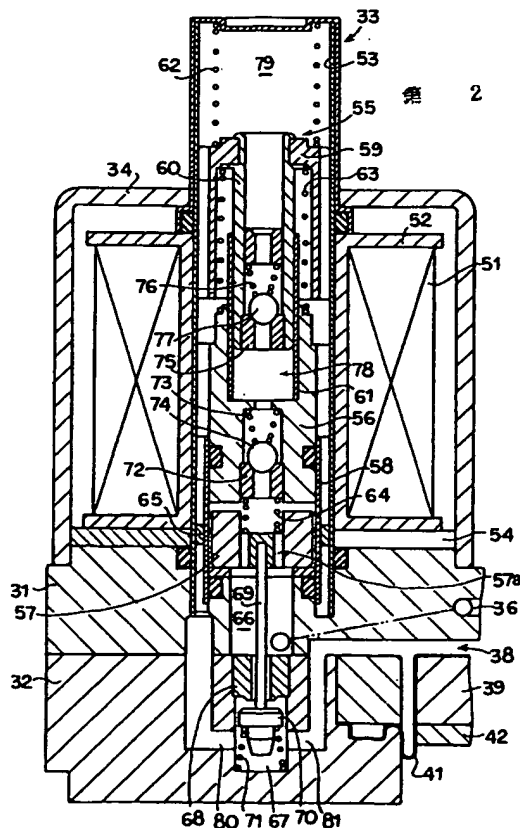
図面の浄書(内容に変更なし)

第 1 図



( 16 )

第 2 図



手続補正書(方式)

昭和56年7月29日

特許庁長官殿

1. 事件の表示

昭和56年特許願第28729号

2. 発明の名称

制御弁

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所

氏 名(名称) (666) 山武ハネウエル株式会社

4. 代 理 人

住 所 〒151 東京都渋谷区代々木2丁目11番12号 木村ビル7階  
電話東京(374)6012(代)

氏 名 弁理士(6647) 田澤博昭

5. 補正命令の日付

昭和56年6月30日(発出)

6. 補正により増加する発明の数

7. 補正の対象

図 面

8. 補正の内容

図面の浄書(内容に変更なし)。

